



500.43536X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): K. YAMAGA, *et al.*

Serial No.: 10/785,988

Filed: February 26, 2004

Title: FUEL CELL AND SEPARATOR STRUCTURE USED THEREIN

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 17, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby
claim(s) the right of priority based on:

Japanese Patent Application No. 2003-365958
Filed: October 27, 2003

A certified copy of said Japanese Patent Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

William I. Solomon
Registration No.: 28,565

WIS/rr
Attachment

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月27日

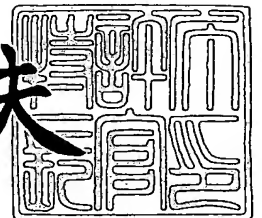
出願番号
Application Number: 特願2003-365958
[ST. 10/C]: [JP2003-365958]

出願人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

2004年 2月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3013351

【書類名】 特許願
【整理番号】 NT03P0808
【提出日】 平成15年10月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01M 8/24
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内
 【氏名】 山賀 賢史
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内
 【氏名】 山内 博史
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所 日立研究所内
 【氏名】 高橋 宏
【特許出願人】
 【識別番号】 000005108
 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所
【代理人】
 【識別番号】 100068504
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小川 勝男
 【電話番号】 03-3661-0071
【選任した代理人】
 【識別番号】 100086656
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 田中 恭助
 【電話番号】 03-3661-0071
【選任した代理人】
 【識別番号】 100094352
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐々木 孝
 【電話番号】 03-3661-0071
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 081423
 【納付金額】 21,000円
【その他】 国等の委託研究の成果に係る特許出願（平成14年度新エネルギー・産業技術総合開発機構（再）委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの）
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

燃料ガス流路部を形成した第 1 セパレータ、該第 1 セパレータの周辺をシールするための第 1 シールシート、燃料ガス拡散層、アノード、ポリマー電解質、カソード、酸化剤ガス拡散層、第 2 セパレータの周辺をシールするための第 2 シールシート及び酸化剤ガス流路部を形成した第 2 セパレータの順に配置されたユニットを少なくとも 1 つ備え、上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部は上記第 1 及び第 2 セパレータに設けられたマニホールドに連通し、かつ上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部と上記マニホールドとの間に配置された櫛歯を有する櫛歯状構造体が形成され、該櫛歯の間に形成されるスリット空間は上記拡散層と連結しており、かつ該スリット空間によって、上記第 1 セパレータのマニホールドと上記燃料ガス流路部並びに上記第 2 セパレータのマニホールドと酸化剤ガス流路部が連結されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】

上記シールシートが位置する上記第 1 及び第 2 セパレータの周辺部の厚みが 1 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 3】

上記櫛歯状構造体が、上記第 1 及び第 2 セパレータのそれぞれのガス流路の凸部の延長線上に位置することを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 4】

上記櫛歯状構造体のスリット空間の間隙が 0.8 mm 以上 2.5 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池。

【請求項 5】

上記櫛歯状構造体を有する拡散層の厚みが 0.2 mm から 0.4 mm であることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 6】

上記櫛歯状構造体を有する拡散層の無加重時の空隙率が 50 % から 90 % であることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 7】

上記櫛歯状構造体が拡散層の対向する 2 辺上に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池。

【請求項 8】

燃料ガス流路部を形成した第 1 セパレータ、該第 1 セパレータの周辺をシールするための第 1 シールシート、燃料ガス拡散層、電極つき電解質膜、第 2 セパレータの周辺をシールするための第 2 シールシート、酸化剤ガス拡散層及び酸化剤ガス流路部を形成した第 2 セパレータの順に配置されたユニットを複数個積層し、上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部は上記第 1 及び第 2 セパレータに設けられたマニホールドに連通し、かつ上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部と上記マニホールドとの間に配置された櫛歯を有する櫛歯状構造体が上記電極つき電解質膜の拡散層の少なくとも一端に一体化して形成され、該櫛歯の間に形成されるスリット空間が上記拡散層と連結し、かつ該スリット空間によって、上記第 1 セパレータのマニホールドと上記燃料ガス流路部並びに上記第 2 セパレータのマニホールドと酸化剤ガス流路部が連結されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項 9】

上記シールシートが位置する上記第 1 及び第 2 セパレータの周辺部の厚みが 1 mm 以下であることを特徴とする請求項 8 記載の燃料電池。

【請求項 10】

上記櫛歯状構造体が、その櫛歯状構造体に隣接する第 1 及び第 2 セパレータのガス流路部の延長線上に位置することを特徴とする請求項 8 記載の燃料電池。

【請求項 11】

上記櫛歯状構造体のスリット空間の間隙が 0.8 ～ 2.5 mm であることを特徴とする請求項 8 に記載の燃料電池。

【請求項 12】

ガスマニホールド及びガス流路部を形成したセパレータ、該セパレータの周辺をシールするためのシールシート及び該シールシートに接するように配置されるべきガス拡散層を備え、上記マニホールドと上記拡散層が、該拡散層に接続して形成された櫛歯状構造体のスリット空間によって連結可能なように構成されていることを特徴とするセパレータ構造体。

【請求項 13】

上記シールシートが位置する上記第1及び第2セパレータの周辺部の厚みが1mm以下であることを特徴とする請求項12記載のセパレータ構造体。

【請求項 14】

上記櫛歯状構造体が、その櫛歯状構造体に隣接する第1及び第2セパレータのガス流路部の延長線上に位置することを特徴とする請求項12記載のセパレータ構造体。

【請求項 15】

上記櫛歯状構造体のスリット空間の間隙が0.8～2.5mmであることを特徴とする請求項12に記載のセパレータ構造体。

【請求項 16】

上記櫛歯状構造体を有する拡散層の無加重時の空隙率が50%から90%であることを特徴とする請求項12記載のセパレータ構造体。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池及びそれに用いるセパレータ構造体

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料電池及びそれに用いるセパレータ構造体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は電気化学反応により燃料のエネルギーを直接電気エネルギーへ変換する電気化学デバイスである。高効率、環境調和性に優れることから、次世代分散型エネルギー源として期待が高まっている。

【0003】

燃料電池は、基本的には、2つのセパレータ、電解質、2つの電極及び2つの拡散層から構成される。セパレータは電子伝導性と耐食性が求められるため、主としてカーボン系材料が使用され、その表面に切削加工やプレス加工処理によってガスが流れる流路を形成している。

【0004】

セパレータの周囲には積層電池を形成したときに各電池へガスを供給・排出するためのマニホールドと称する貫通孔が設けられており、電極反応部とは互いに連結したガス流路を通してガスが流通する構造となっている。

【0005】

この連結部はマニホールドから急激に流路断面積が変化するため、圧力損失が増加しがちであった。電池の圧力損失が増加すると、電池に供給する空気ブロアの容量が増大して補機損が高まり、あるいは燃料ガスを供給するための水素製造装置の吐出圧力を高くする必要があり、その結果、システムが複雑化する問題があった。

【0006】

これに対して例えば特許文献1では、マニホールドから電極部ガス流路への連結部に立体的に湾曲させた形状を連ねることにより、電池の圧力損失を低減させる試みが提案されている。

【0007】

【特許文献1】特開2000-331691号公報（要約）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特許文献1では、マニホールド部分およびガス流路連結部を三次元的に加工するため、セパレータの厚みが増大するという問題があった。燃料電池は単電池あたりの電圧が1V以下のため、数十から数百セル積層して昇圧する必要がある。セパレータの厚みが増加すると積層電池（スタック）の容積が大型化し、また重量も増加する。システムのコンパクト化や材料コスト低減のために、セパレータの薄型化は必須の技術となっていた。

【0009】

カーボンセパレータは一枚の平板にガス流路を刻み付けるため、また、比較的脆い材質を使用しているため全体厚みは、ある程度以下に薄くすることは出来ない。これに対し、展性に優れる薄板状の金属材料を用いて、ガス流路部分を波状にプレス加工してセパレータを形成すれば、全体の厚みはカーボンセパレータよりも薄いセパレータが製作できる。この場合、ガス流路部分の厚みを T 、シール材などが配置される周囲部分の厚みを t とすれば、 $t \leq 1.0 \text{ mm}$ 以下のセパレータも実現可能であり、さらには T と t は $T > t$ の関係となる。本発明者の実験によれば、セパレータ中央部の厚み T とシール材料等が配置される部分である周辺部の厚み t が、 $T > t$ であり、かつ $t \leq 1.0 \text{ mm}$ であるセパレータを用いて燃料電池を製作した場合、特にマニホールドから電極部ガス流路間のガス流路形成が困難になり、電池のガス圧力損失値が増大することが分かった。

【0010】

このような薄型セパレータに対しては、その薄さから表面にガス流路を刻み込むことが出来ないため、特にガス流路連結部においてどうしても圧力損失が増加する傾向にあり、その低減が求められていた。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、燃料ガス流路部を形成した第1セパレータ、該第1セパレータの周辺をシールするための第1シールシート、燃料ガス拡散層、アノード、ポリマー電解質、カソード、酸化剤ガス拡散層、第2セパレータの周辺をシールするための第2シールシート及び酸化剤ガス流路部を形成した第2セパレータの順に配置されたユニットを少なくとも1つ備え、上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部は上記第1及び第2セパレータに設けられたマニホールドに連通し、かつ上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部と上記マニホールドとの間に配置された櫛歯を有する櫛歯状構造体が形成され、該櫛歯の間に形成されるスリット空間は上記拡散層と連結しており、かつ該スリット空間によって、上記第1スペーサのマニホールドと上記燃料ガス流路部並びに上記第2スペーサのマニホールドと酸化剤ガス流路部とが連結されている燃料電池を提供するものである。

【0012】

本発明における1つの実施態様は、拡散層の一辺に、マニホールド方向へ複数の櫛歯状構造体を形成し、櫛歯状構造体間に形成されるスリットをガス流路として、マニホールドと電極部ガス流路を連結した構造を提案するものである。拡散層は多孔質材料であるため連結部のガス流路断面積を実質的に拡大でき、その結果圧力損失低下効果が期待できる。

【0013】

また、他の実施態様では、櫛歯状構造体の配置が、近接するセパレータのガス流路部の凸部の延長線上に位置する構造を提案する。これにより、櫛歯状構造体中に形成されるガス流路部およびセパレータに形成されたガス流路を流れるガスがスムーズに連結され、圧力損失の増加が抑制できる。

【0014】

上記第1、第2シールシートはセパレータの周辺部に配置され、ガス流路とマニホールド間及びガス流路と拡散層間のガスシールを行う。その材質としては、ゴム性の弾性ポリマーなど、可圧縮性の材料が適する。

【0015】

更に他の実施態様では、櫛歯状構造体の櫛歯の間隙が0.8mm以上2.5mm以下を提案するものである。櫛歯状構造体の櫛歯間のスリット空間により連結されるガス流路を形成するために流路部の断面積を増加させるためには、櫛歯の間隙を拡大する手法が有効である。しかし、拡大しすぎると、この部分に積層されるシール材料や電解質膜がガス流路部分に落ち込む結果、均一な締めつけ圧力が確保できなくなり、シール性が低下する問題が発生する可能性がある。

【0016】

そのため、他の実施態様では櫛歯状構造体を有する拡散層の厚みを0.2mmから0.4mmとした。拡散層の厚みは櫛歯状構造体の高さに相当するため、拡散層の厚みが厚いほどガス流路断面積の拡大を図る事ができ、圧力損失を低減できる。しかし拡散層は厚すぎると電極触媒へのガス供給に対する抵抗となるため、上限が存在する。

【0017】

また他の実施態様では、櫛歯状構造体を有する拡散層の無加重時の空隙率を50%から90%としたものである。拡散層の空隙率が増加することにより櫛歯状構造体の間隙で形成されるガス流路断面積が増加できる。そのため拡散層は高空隙率である方が圧力損失低減には効果的である。しかしながら空隙率が増加すると構造強度が低下し、締めつけ圧力によって拡散層が変形する。さらには拡散層構成材料の単位体積あたりに占有する割合が低下し、電子伝導性が低下する問題がある。そのため、上記の好ましい空隙率を提案するものである。

【0018】

本発明の好ましい実施態様においては、燃料ガス流路部を形成した第1セパレータ、該第1セパレータの周辺をシールするための第1シールシート、燃料ガス拡散層、電極つき電解質膜、第2セパレータの周辺をシールするための第2シールシート、酸化剤ガス拡散層及び酸化剤ガス流路部を形成した第2セパレータの順に配置されたユニットを複数個積層し、上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部は上記第1及び第2セパレータに設けられたマニホールドに連通し、かつ上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部と上記マニホールドとの間に配置された櫛歯を有する櫛歯状構造体が上記電極つき電解質膜の拡散層の上下端に一体化して形成され、該櫛歯の間に形成されるスリット空間が上記拡散層と連結し、かつ該スリット空間によって、上記マニホールドと上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部が連結されている燃料電池が提供される。

【0019】

また、本発明は、上記電極つき電解質膜の拡散層の対向する2辺上に櫛歯状構造体が形成されている構造も提案する。櫛歯状構造体によるガス流路を拡散層の2辺に形成することで、マニホールドから電極部へ、あるいは電極部からマニホールドへの圧力損失を低減できる、電池全体としても低圧力損失が実現できる。

【0020】

本発明は、ガスマニホールド及びガス流路部を形成したセパレータ、該セパレータの周辺をシールするためのシールシート及び該シールシートに接するように配置されるべきガス拡散層を備え、上記マニホールドと上記拡散層が、該拡散層に接続して形成された櫛歯状構造体のスリット空間によって連結可能なように構成されていることを特徴とするセパレータ構造体を提供するものである。上記セパレータ構造体において、上記シールシートが位置する上記第1及び第2セパレータの周辺部の厚みが1mm以下であることが好ましい。

【0021】

また、上記櫛歯状構造体が、その櫛歯状構造体に隣接する第1及び第2セパレータのガス流路部の延長線上に位置することが好ましい。更に又、上記櫛歯状構造体のスリット空間の間隙が0.8～2.5mmであることが好ましい。そして、上記櫛歯状構造体を有する拡散層の無加重時の空隙率が50%から90%であることが好ましい。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば薄型セパレータの利点を制限することなく、電池のガス圧力損失値を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

(実施例1)

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の燃料電池のユニットセルの主要部の構成を示す一部断面斜視図であるが、図1においては本発明の電池におけるマニホールド及び櫛歯状構造体を省略して示してある。図において、1はポリマー電解質、2はカソード、3はアノード、4、5は拡散層であり、6、7はシールシートで、第1及び第2セパレータ8、9の周辺部に設けられる。また、18は酸化剤ガス流路、19は燃料ガス流路、20は電極つき電解質膜（以下MEAと言う）である。MEAはポリマー電解質1、カソード2、アノード3からなり、その両側に酸化剤ガス拡散層4及び燃料ガス拡散層5を備えている。

【0024】

本発明に係わる実施例1の燃料電池のセパレータ、シールシート及び櫛歯上構造体の組み合わせ構造を図2に示す。図2(a)において10はセパレータ、31は反応ガスを供給するためのマニホールド、32はマニホールドからのガスを電極に供給するためのガス流路を形成する流路リブである。セパレータの中央部厚みは1.6mm、周囲厚みは0.8mmである。図2(b)にセパレータ1へ拡散層2を積層した状態を示す。拡散層2は

その一つの辺に複数の櫛歯を有する櫛歯状構造体 33 が形成されている。

【0025】

隣り合う櫛歯状構造体の櫛歯間の隙間幅（スリット空間）は 0.75 mm である。拡散層 2 の無加重時の空隙率は 45 % で、厚みは 0.18 mm である。櫛歯状構造体 33 の幅方向における中心線は、流路リブ 32 で形成されるガス流路の幅方向における中心線と一致するように設置した。図 2（c）に更にセパレータの周辺部に設けたシールシート 13 を積層した状態を示す。シールシート 13 の材料は弾性があり、あるいは可圧縮性の、EPDM（エチレンプロピレンゴム）などが好ましく、図 3（b）に示すように櫛歯状構造体と重なる部分に櫛歯状構造体を収容するための逃げ空間 55 が形成されている。図 3（b）に示すシールシートの反対面即ちセパレータに接する面は、図 3（a）のようになっている。

【0026】

図 2（c）の P-P 線に沿った断面図を図 2（d）に示す。また Q-Q 線に沿った断面図は図 2（e）の通りである。図 2（c）で示されるセパレータ材料（セパレータ+シールシート）を 2 セット用意し、MEA を中心として、電極表面と拡散層 12 が接触する状態でセパレータ材料を重ね合わせ実施例 1 による燃料電池を構成した。

【0027】

（実施例 2）

セパレータ 10 に形成されている流路リブの幅方向における中心線を延長したときに櫛歯状構造体 33 と一致するように櫛歯状構造体を形成した拡散層 12 を用いて実施例 2 の燃料電池を構成した。用いた材料の仕様は実施例 1 と同じである。

【0028】

（実施例 3）

1 辺に形成された櫛歯状構造体 33 と隣り合う櫛歯状構造体との間隙幅が 1.0 mm である拡散層 12 を用いて実施例 3 となる燃料電池を構成した。部材の構造、配置は実施例 2 と同じである。

【0029】

（実施例 4）

厚みが 0.3 mm の拡散層 12 を用いて実施例 4 となる燃料電池を構成した。他の構造は実施例 3 と同じである。

【0030】

（実施例 5）

無加重時の空隙率が 70 % の拡散層 12 を用いて実施例 5 となる燃料電池を製作した。他の構造は実施例 4 と同じである。

【0031】

（実施例 6）

櫛歯状構造体 33 が形成されている辺と対向する辺にも櫛歯状構造体を形成した拡散層 12 を用いて実施例 6 となる燃料電池を構成した。他の構造は実施例 5 と同じである。

【0032】

（比較例）

図 8 に示す通り、中央部厚みが 1.6 mm、周囲部 56 厚みが 1.0 mm のカーボンプレートを用いてガス流路を形成したセパレータ 51 に厚み 0.18 mm、空隙率 45 % の拡散層 52 を積層した。更に、EPDM 製シールシート 53 を配置してセパレータ材料を構成した。セパレータ中央部のガス流路構造は実施例と同等であるが、ガス流路とマニホールド間は、ガス流路を延長し、マニホールドからのガスが直接電極部に供給されるようになっている。

【0033】

電池のカソード側に加湿器つき空気ラインを、アノード側に加湿器つき水素含有ガスラインを接続した。燃料電池のカソードガス入り口部と出口部に圧力計と取り付け、ガスを流したときの圧力損失を電池入り口部と出口部の圧力差と定義し、実施例および比較例の

セルについて測定した。電極面積あたり 0.3 A/cm^2 の電流を通電したときに必要となる空気量の 2.5 倍の燃料ガス量を、また 5/4 倍量の水素量を供給した。電池温度は 70°C で、加湿温度は 70°C の露点に相当する水蒸気をアノード、カソードガスにそれぞれ添加した。

【0034】

図 4 には実施例 1、2 および比較例について測定したカソード圧力損失値比較図を示す。比較例の圧力損失値は 6.1 kPa であったが、実施例 1 の圧力損失は 6.0 kPa と、比較例と同等以下の結果が得られた。これは櫛歯状構造体の間隙で構成されるガス流路が機能していることを示すとともに、櫛歯状構造体自体が多孔質材料であるためにガス流路断面積が実質的に増加し、マニホールドとガス流路間の圧力損失が減少したためと考えることができる。実施例 2 では、 5.3 kPa となったが、これはマニホールドから供給されたガスが直接電極部のガス流路へとスムーズに流れるので圧力損失値が低減できたと考えられる。

【0035】

図 5 に櫛歯状構造体の櫛歯の間隔（スリット間隔）とカソード圧力損失値（ kPa ）の関係を示す。櫛歯の間隔が 0.75 mm である実施例 2 に比較し、 1.0 mm の実施例 3 は圧力損失値が 0.6 kPa 低減した。これは櫛歯状構造体間隔が広がることにより流路断面積が増加するためである。測定では 2.0 mm の間隔の時に 4.1 kPa に圧力損失が低減することが確認できた。しかし間隔が 2.5 mm を超えると、櫛歯状構造体に接触して積層しているシールシートへ伝達する締付け圧力が不均一になり、ガスの部分的なリークが生じた。このため櫛歯状構造体の間隔はシール能力と圧力損失低減を両立できる 0.8 mm から 2.5 mm 以下が適している。

【0036】

図 6 に拡散層の厚みとカソード圧力損失値の関係を示す。拡散層の厚みは櫛歯状構造体の高さであるため、拡散層の厚みが厚いほどガス流路断面積の拡大を図る事ができる。拡散層厚みが 0.3 mm である実施例 4 は、 0.18 mm 厚みの実施例 3 に比較して 0.7 kPa 程度圧力の損失値の低減が可能となった。拡散層はあまりに厚すぎると電極触媒へのガスの供給に対する抵抗となるため、電池性能の面から上限値が決定され、実験上は 0.4 mm まで性能低下が軽微であった。すなわち拡散層の厚みとしては 0.2 mm 以上 0.4 mm 以下が好ましいことが分かった。

【0037】

図 7 に拡散層の空隙率とカソード圧力損失値の関係を示す。空隙率が 45% である実施例 4 に対し、空隙率が 70% である実施例 5 は 0.6 kPa の圧力損失低減が見られた。これは拡散層の空隙率が増加することにより櫛歯状構造体の櫛歯の間隙で形成されるガス流路断面積が増加するためである。しかしながら無加重時の空隙率が増加すると構造強度が低下し、締付け圧力によって拡散層が変形する。実験の結果、空隙率は 90% までは変形の影響が小さいことが判明しているため、無加重時の空隙率としては 50% から 90% が好ましいといえる。

【0038】

図 9 に、拡散層のガスの供給部のみに櫛歯状構造体を形成した実施例 5 と、それに加えて拡散層のガス出口部に対応する部分にも櫛歯状構造体を形成した実施例 6 についてカソード圧力損失値を測定した結果を示す。図 9 より、ガス出入り口に櫛歯状構造体によるガス流路を形成した実施例 6 の圧力損失値は実施例 5 に比較し 0.4 kPa の圧力損失低減が確認された。よって拡散層に形成する櫛歯状構造体はガスの出入り口部に形成することが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の実施例 1 の燃料電池ユニットセルの構造を示す一部断面斜視図。

【図 2】本発明の実施例 1 のセパレータ、シールシート及び櫛歯上構造体の組み合わせ構造を示す図である。

【図 3】 本発明に関わるシールシートの構造を示す図である。

【図 4】 本発明に関わる実施例 1、2 及び比較例のカソード圧力損失値を示す図である。

【図 5】 本発明に関わる櫛歯状構造体の間隔とカソード圧力損失値の関係を示す図である。

【図 6】 本発明に関わる拡散層厚みとカソード圧力損失値の関係を示す図である。

【図 7】 本発明に関わる拡散層空隙率とカソード圧力損失値の関係を示す図である。

【図 8】 本発明に関わる比較例のセパレータ構造を示す図である。

【図 9】 本発明に関わる実施例 5 及び 6 のカソード圧力損失値を示す図である。

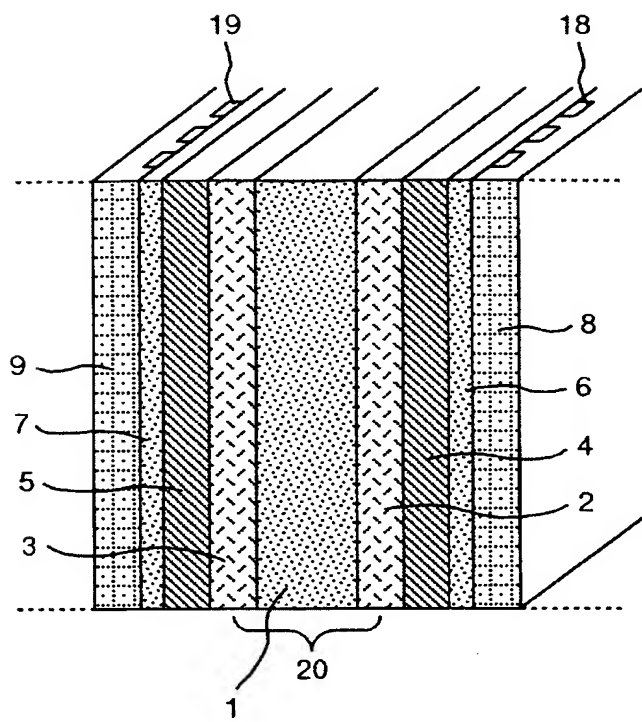
【符号の説明】

【0040】

1…ポリマー電解質、2…カソード、3…アノード、4…酸化剤拡散層、5…燃料ガス拡散層、6…第 2 シールシート、7…第 1 シールシート、8…第 2 セパレータ、9…第 1 セパレータ、18…酸化剤ガス流路、19…燃料ガス流路、20…MEA、31…マニホールド、32…流路リブ、33…櫛歯状構造体、34…セパレータ周囲部、51…従来セパレータ、52…従来拡散層、53…従来シールシート、55…櫛歯状構造体を収容するための逃げ空間、56…従来セパレータ周囲部。

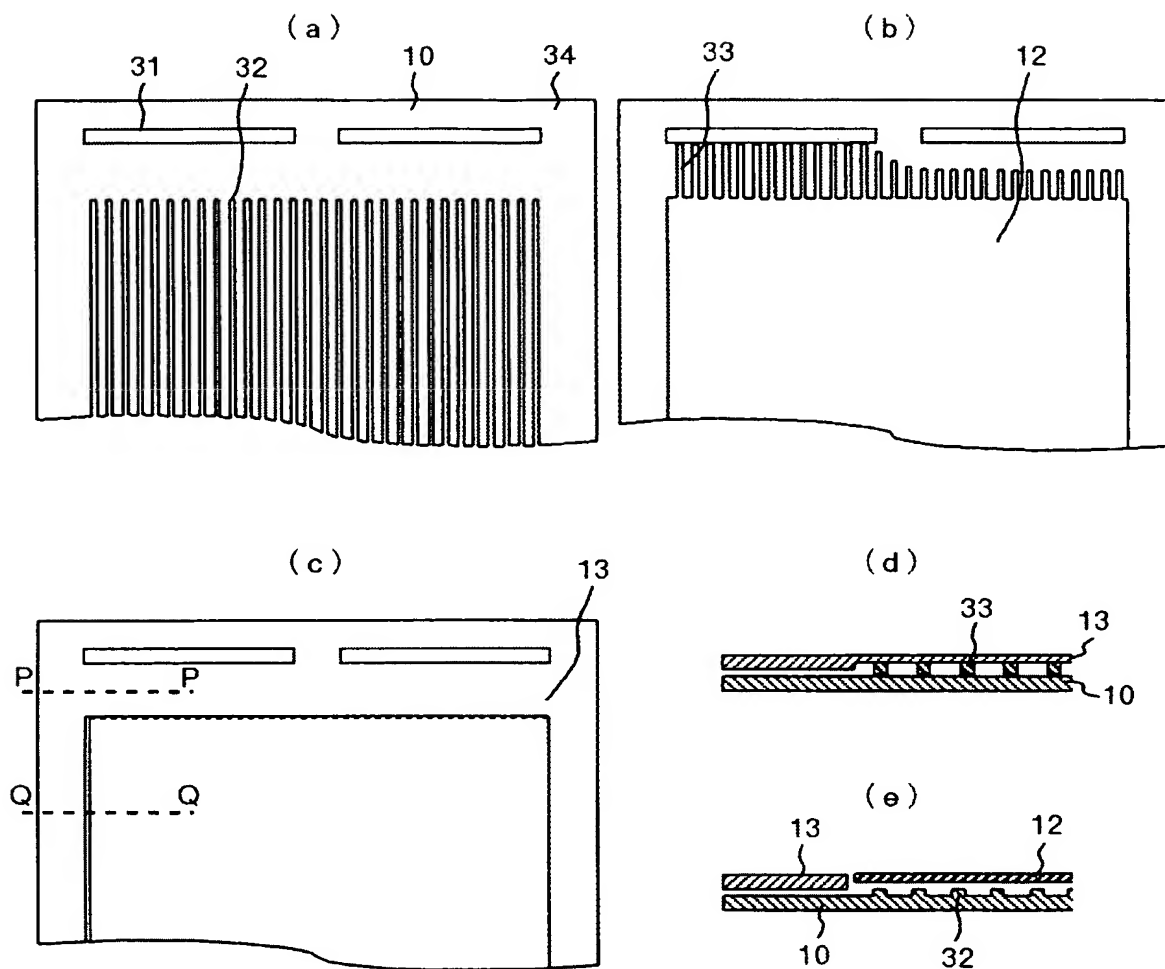
【書類名】 図面
【図 1】

図 1



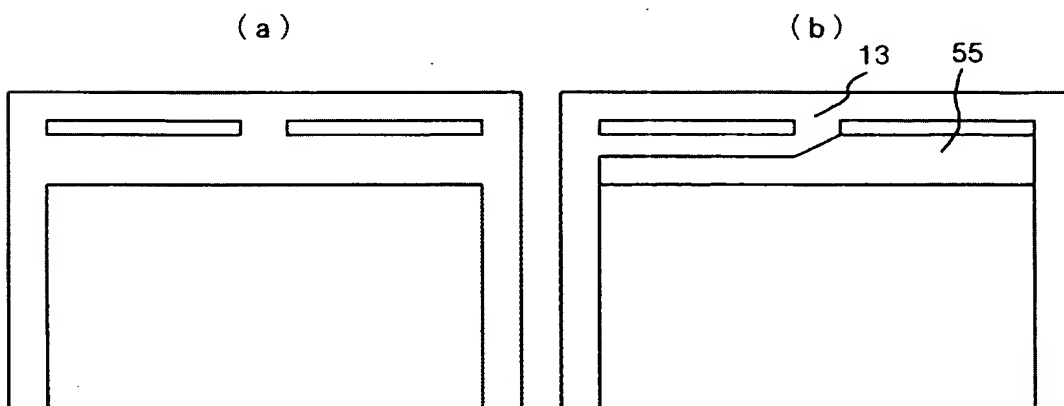
【図 2】

図 2



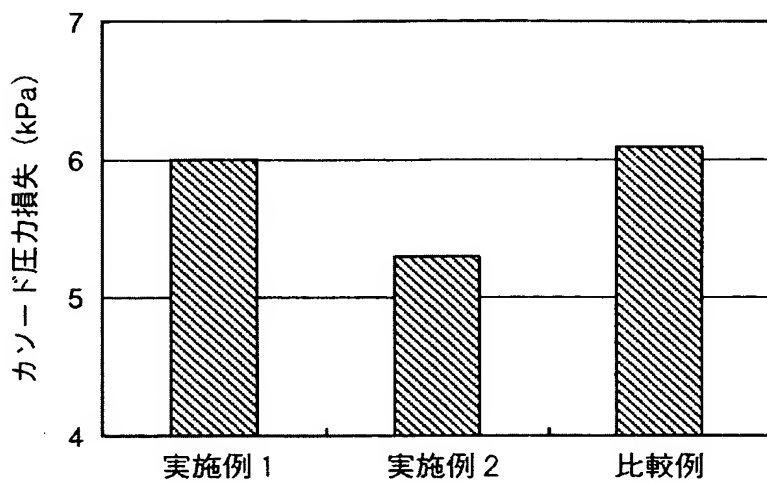
【図 3】

図 3



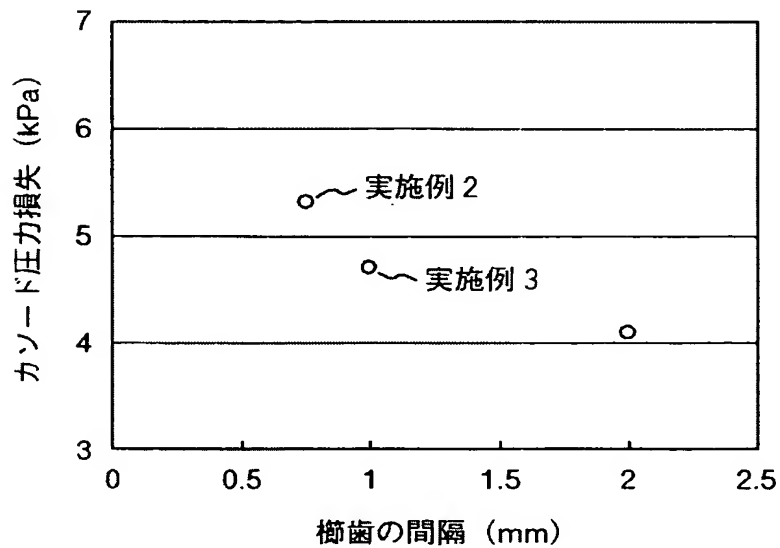
【図 4】

図 4



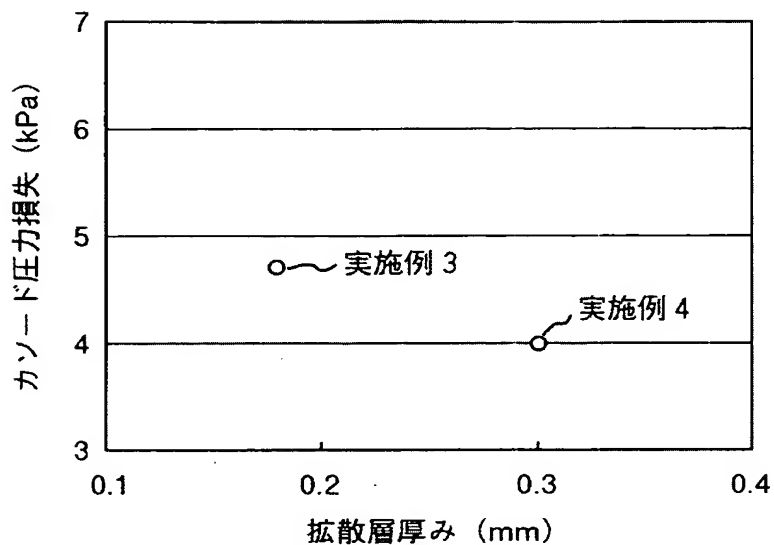
【図 5】

図 5



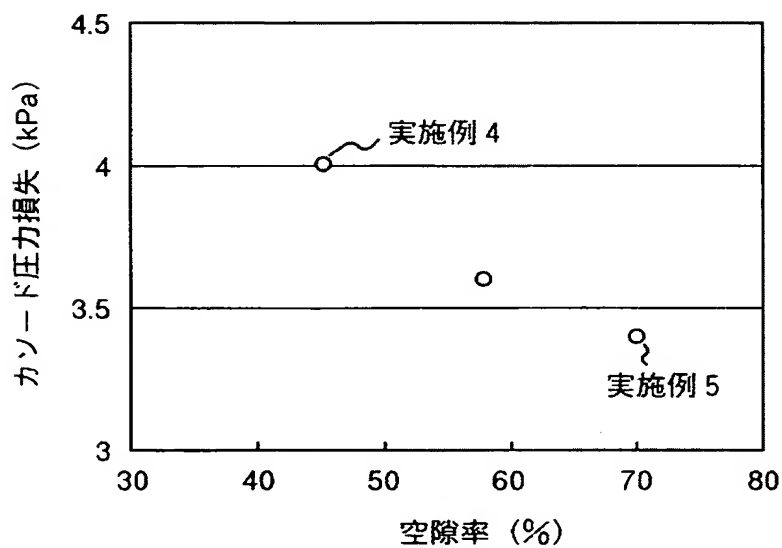
【図 6】

図 6



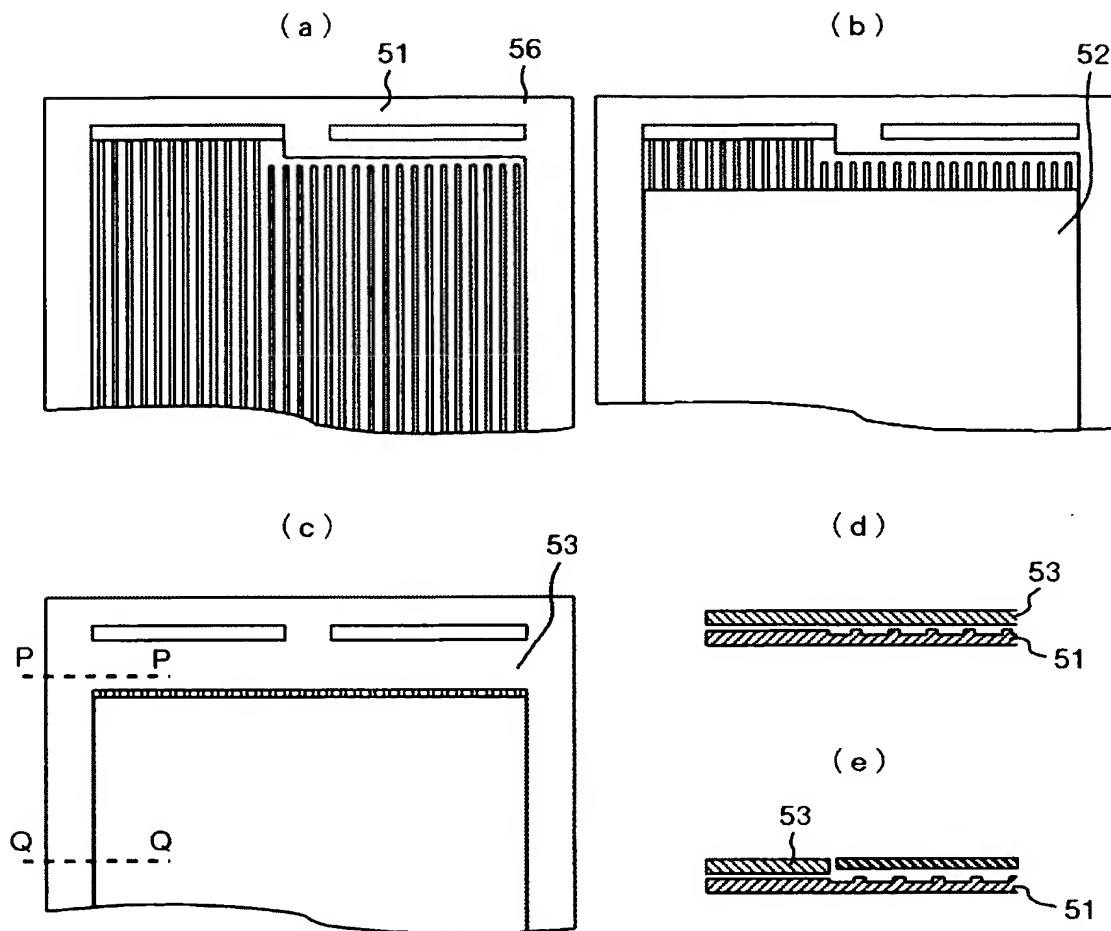
【図 7】

図 7



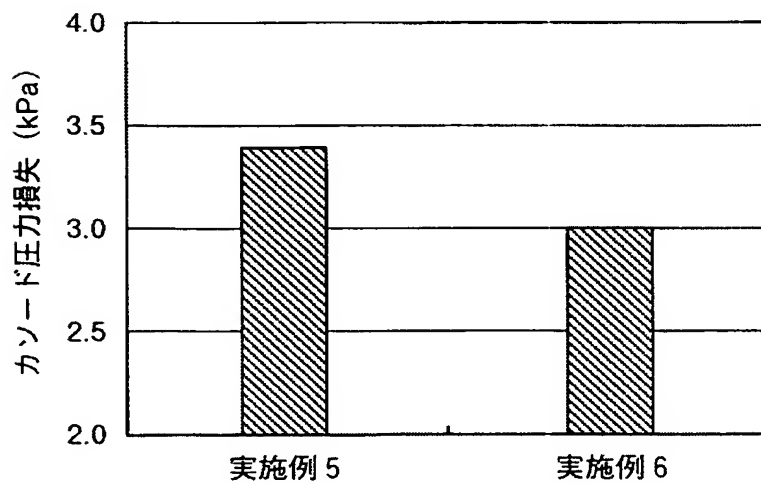
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料電池発電において、セパレータ薄型化とガス圧力損失低減を両立させる。

【解決手段】 マニホールド及び燃料ガス流路部を形成した第1セパレータ、該第1セパレータの周辺をシールするための第1シールシート、電極つき電解質膜、第2セパレータの周辺をシールするための第2シールシート及びマニホールド及び酸化剤ガス流路部を形成した第2セパレータの順に配置されたユニットを複数個積層し、上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部は上記マニホールドに連通する。上記燃料ガス流路部及び酸化剤ガス流路部と上記マニホールドとの間に配置された櫛歯を有する櫛歯状構造体 that 上記電極つき電解質膜の拡散層に形成され、該櫛歯の間に形成されるスリット空間が上記拡散層と連結する。該スリット空間によって、上記第1スペーサのマニホールドと上記燃料ガス流路部並びに上記第2スペーサのマニホールドと酸化剤ガス流路部が連結される。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 6 5 9 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名	株式会社日立製作所